

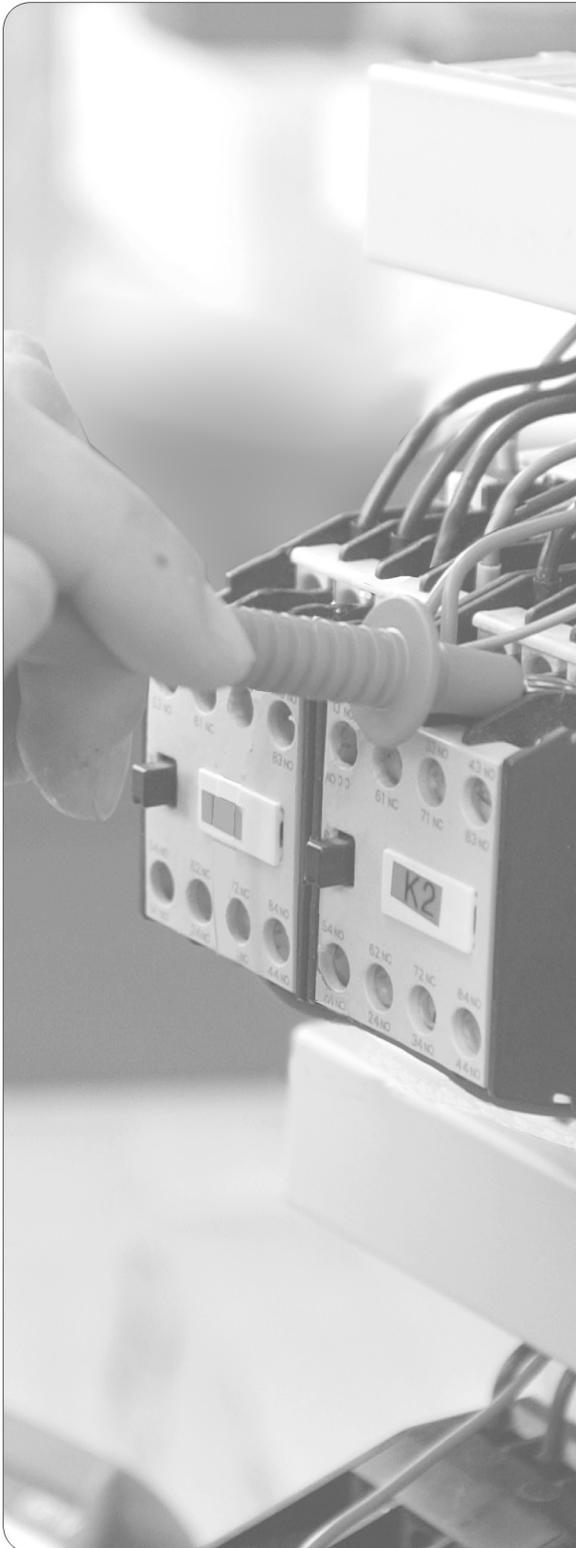
Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

--

## Industrie- und Handelskammer



### Abschlussprüfung Teil 2

### Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme

Berufs-Nr.

**3 | 1 | 6 | 0**

#### Einsatzgebiete:

- EG1: Wohn- und Geschäftsgebäude (3161)
- EG2: Betriebsgebäude (3162)
- EG3: Funktionsgebäude und -anlagen (3163)
- EG4: Infrastrukturanlagen (3164)
- EG5: Industrieanlagen (3165)

### Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling Sommer 2018

S18 3160 B

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2018, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Für den Arbeitsauftrag sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile bereitzustellen.

Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit prüfen kann.

**Dieses Heft hat der Prüfling zur Prüfung mitzubringen.** Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in den gültigen Arbeitsvorschriften (z. B. DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105-100) unterwiesen ist.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das unter [www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de) bereitgestellte Formular „**Unterweisungsnachweis**“ verwendet werden.

Den unterschriebenen Unterweisungsnachweis hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

**Ohne sichere Arbeitsschutzkleidung entsprechend den gültigen UVV und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.**

### Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung des Arbeitsauftrags erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen ggf. auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Die Verdrahtung ist nach DIN VDE 0113 auszuführen.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

- Die mit der Einladung mitgeteilte Prüflingsnummer
- Vor- und Familienname des Prüflings

---

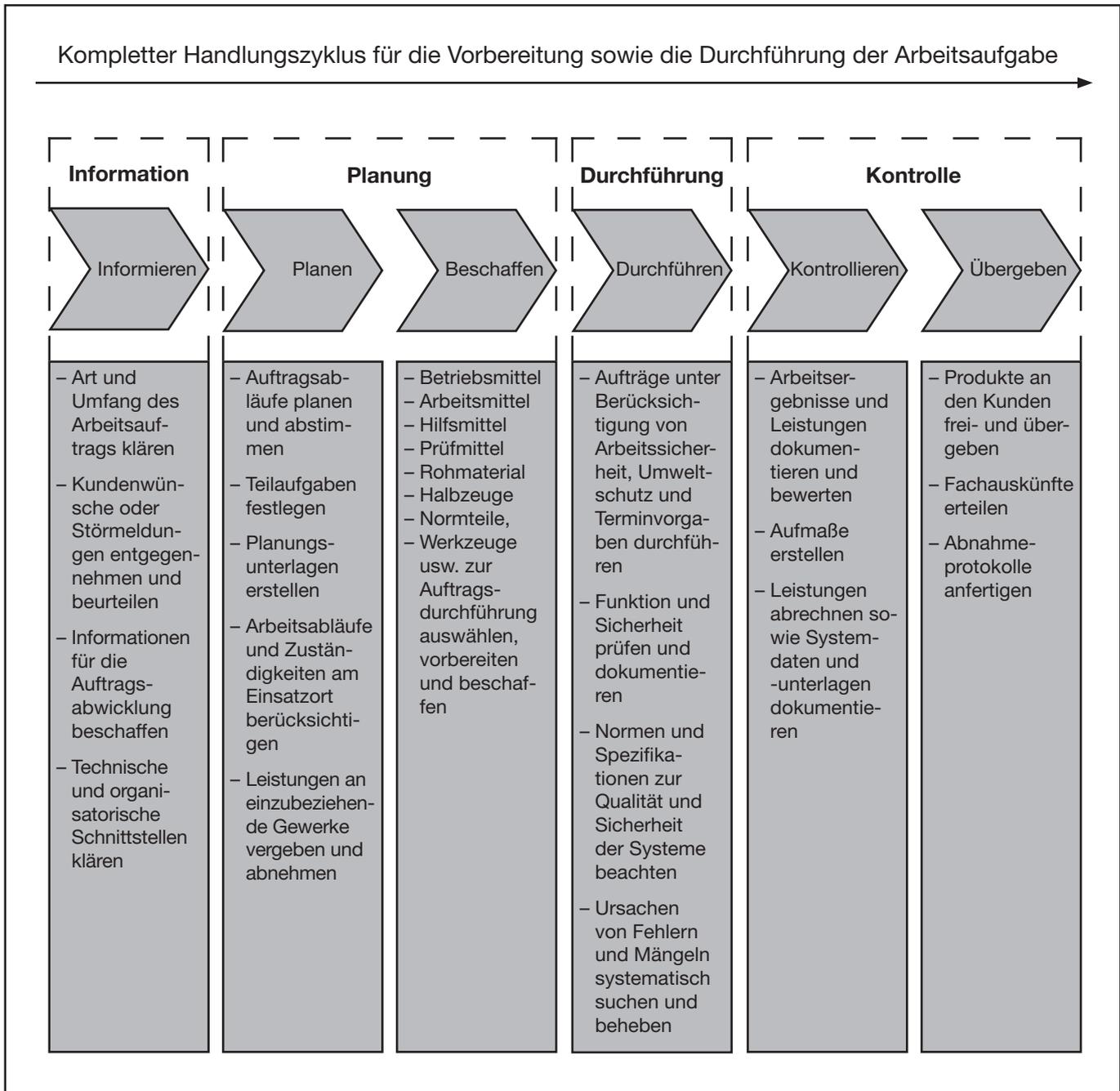
Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien Wirtschaftsverkehr bestimmt.

Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Gebäude- und Infrastruktursysteme			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schriftliche Aufgabenstellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Systementwurf</li> <li>– Funktions- und Systemanalyse</li> <li>– Wirtschafts- und Sozialkunde</li> </ul>
Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Planung*</b> Richtzeit: 1 h 30 min</li> <li>– <b>Durchführung</b> Richtzeit: 3 h 30 min</li> <li>– <b>Kontrolle</b> Richtzeit: 1 h 30 min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Teil A (50 %):</b> 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>– <b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Vorbereitung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 8 h</li> <li>– <b>Durchführung der praktischen Aufgabe</b> Vorgabezeit: 6 h</li> <li>inklusive <b>begleitendes Fachgespräch</b> Vorgabezeit: 20 min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Systementwurf</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %</li> <li><b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li><b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Situative Gesprächsphasen</b> Vorgabezeit: 10 min</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.</li> <li>– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden.</li> </ul> </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Information</li> <li>– Planung</li> <li>– Durchführung</li> <li>– Kontrolle</li> </ul> <p>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– der aufgabenspezifischen Unterlagen</li> <li>– eines begleitenden Fachgesprächs</li> <li>– der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Funktions- und Systemanalyse</b> Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 %</li> <li><b>Teil A (50 %):</b> 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li><b>Teil B (50 %):</b> 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 %</li> <li>18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl</li> <li>6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl</li> </ul>
<p>*Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird.</p>			

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

## Abschlussprüfung Teil 2, Prüfungsbereich Arbeitsauftrag – Variante 2



Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling eine praktische Arbeitsaufgabe in 14 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen; die Durchführung der Arbeitsaufgabe dauert sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Durchführung der Arbeitsaufgabe bewertet werden.

Alle in diesem Heft enthaltenen Informationen erhalten Sie zur **Vorbereitung** der praktischen Arbeitsaufgabe. Informieren Sie sich anhand der in diesem Heft enthaltenen Unterlagen. Planen Sie die Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe, beschaffen Sie sich die dazu erforderlichen Mittel, führen Sie die Aufträge durch und kontrollieren Sie die Ausführung.

Zur **Bereitstellung und Vorbereitung** erhalten Sie folgend aufgeführte Unterlagen (vorliegendes Heft).

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb:

- Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel (Seite 6)
- Materialliste (Seiten 7–8)
- Montagezeichnung (Seite 9)
- Montageplatte (Seite 10)
- Simulationseinheit -A1: Stückliste (Seite 11)
- Simulationseinheit -A1: Montage/Anschluss (Seite 12)
- Stromlaufplan: Hauptstromkreis (Seite 13)
- Stromlaufplan: Steuerstromkreis (Seite 14)
- Klemmenbelegungsplan (Seite 15)
- Unterweisungsnachweis (Seite 16)

Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling:

- Allgemeine Information (Seite 17)
- Auftragsbeschreibung (Seiten 18–20)
- Arbeitsblatt: Arbeitsplanung (Seiten 21–22)
- Arbeitsblatt: Unterverteilung (Seiten 23–24)
- Arbeitsblatt: Installation der Büroetage (Seiten 25–26)
- Arbeitsblatt: Programmierung und Inbetriebnahme (Seiten 27–28)
- Arbeitsblatt: Aufstellung der Gesamtkosten (Seite 29)
- Arbeitsblatt: Steuerungsprogramm Küche und Heizung (Seite 30)
- Arbeitsblatt: Übersichtsschaltplan der Unterverteilung (Seiten 31–32)
- Arbeitsblatt: Grundrissplan (Seite 33)
- Arbeitsblatt: Inhaltsverzeichnis (Seite 34)

**Arbeitsauftrag**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel**

**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**

**Für die Anfertigung des Arbeitsauftrags werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!**

**I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Rollmaßstab 1 m
2. 1 Durchgangsprüfer
3. 1 Zweipoliger Spannungsprüfer
4. 1 Vielfachmessgerät für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung (mind. 750 V/5 A)
5. 1 Simulationseinheit extern (nach Zeichnung Seiten 11 und 12)

**II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Presszange für Aderendhülsen
4. 1 Abisolierwerkzeug
5. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
6. 1 Satz Schraubendreher für Schlitzschrauben
7. 1 Satz Schraubendreher für Kreuzschlitzschrauben
8. je 1 Maul-/Ringschlüssel SW 7, SW 8, SW 9
9. 1 Programmiergerät mit Zubehör zur Programmierung der Steuerung

**III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 VDE-Prüfgerät VDE 0413 zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-600 (Isolationswiderstand, Schutzleiterwiderstand, Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) usw.)
2. 1 Presszange für Kabelschuh

**IV Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:**

1. Zeichenwerkzeuge
2. Tabellenbücher
3. Nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten
4. Schnellhefter mit Register
5. Bestell-Katalog eines Elektro-Fachgroßhändlers

**V Hilfsmittel, die für mehrere Prüflinge bereitgestellt werden müssen:**

1. 1 PC mit Internetanschluss zur Recherche und Bearbeitung von Dokumenten (nur für Materialbeschaffung und Vorbereitung des Arbeitsauftrags – nicht für die 6-stündige Durchführung des Arbeitsauftrags)

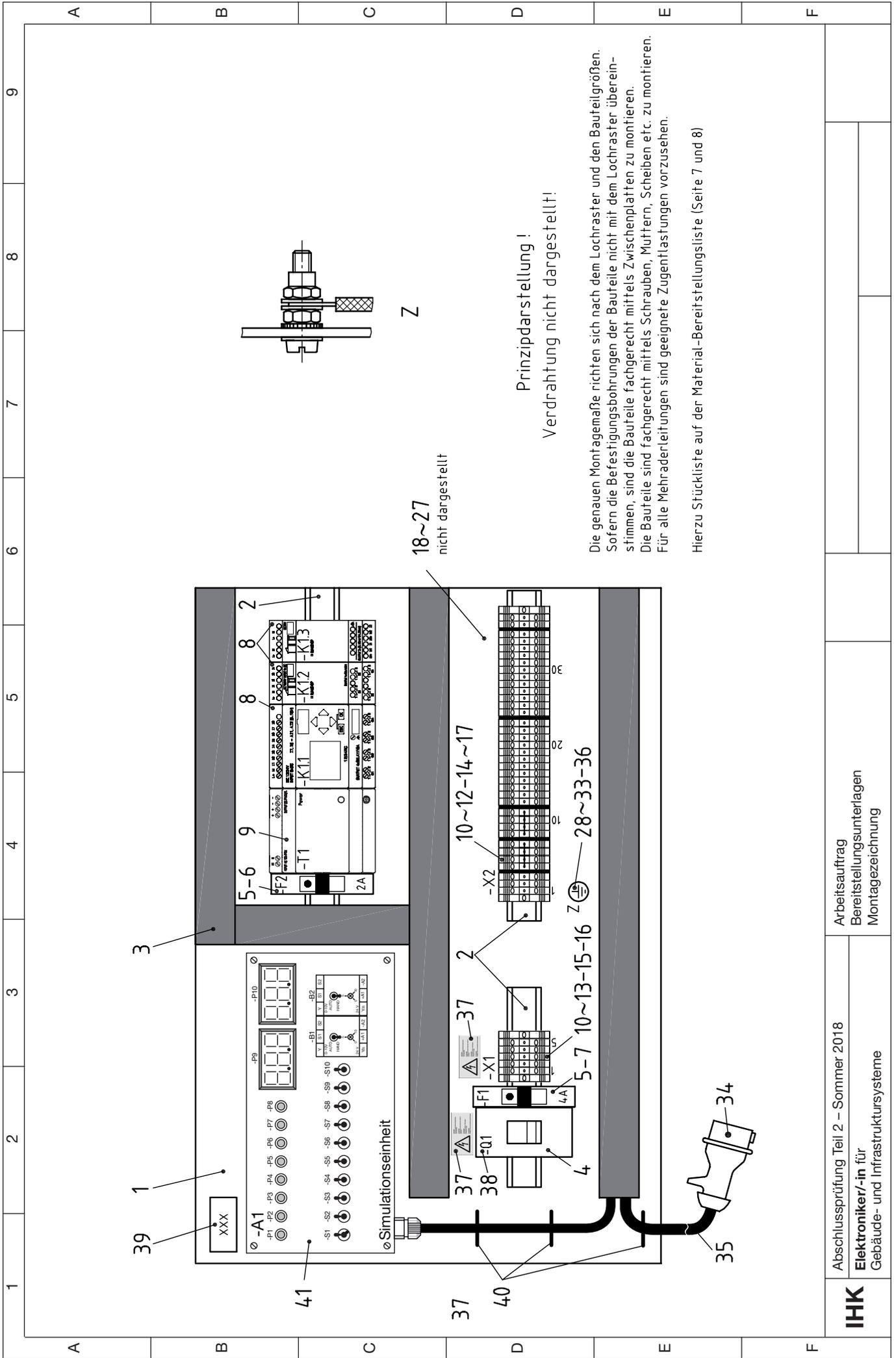
**Die Arbeitskleidung des Prüflings muss den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen. Entspricht diese nicht den UVV, ist die Teilnahme an der Prüfung nicht zulässig. Die Werkzeuge unter Punkt II (Pos.-Nrn. 1.–7.) müssen den Forderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1000 V) entsprechen.**

**Arbeitsauftrag**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Materialliste****Elektroniker/-in für**  
Gebäude- und Infrastruktursysteme**Allgemein**

Die Materialliste bezieht sich unter anderem auf die Montagezeichnung Seite 9.

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1 St.	Montageplatte, BI 1,5 × 355 × 655 mm	DIN EN 10131	Nach Zeichnung Seite 10
2	1 m	Tragschiene (35 mm Hutprofil), inkl. Befestigungsmaterial	DIN EN 50022	
3	1,8 m	Verdrahtungskanal 60 × 30 mm, inkl. Befestigungsmaterial		
4	1 St.	Hauptschalter, 3-polig, 400 V/63 A	-Q1	
5	2 St.	D01-Lasttrennschalter, 1-polig, 2–16 A	-F1, -F2	
6	1 St.	D01-Sicherungseinsatz, 2 A, passend zu Pos.-Nr. 5	-F2	
7	1 St.	D01-Sicherungseinsatz, 4 A, passend zu Pos.-Nr. 5	-F1	
8	1 St.	24 V Kleinststeuerung mit – mindestens 12 Eingängen, wovon 2 als Analogeingänge nutzbar sind, – 8 Relais-Ausgängen (0–10 V DC) und 2 Analogausgängen (0–10 V DC), – Wochenzeitschaltuhr, Display und Programmier Tasten, sofern kein externes Programmiergerät verwendet wird.	-K1	Z. B. Siemens, Typ: Logo, Möller, Typ: Easy oder ähnlich Alternative Steuerungen sind zugelassen.
9	1 St.	Spannungsversorgung, 230 V AC/ 24 V DC, 2,5 A, passend zu Pos.-Nr. 8	-T1	
10	35 St.	Reihenklemme 2,5 mm <sup>2</sup>	-X1, -X2	
11	1 St.	Neutralleiterklemme 2,5 mm <sup>2</sup>	-X1	
12	6 St.	Schutzleiterklemme 2,5 mm <sup>2</sup>	-X1, -X2	
13	3 St.	Berührungsschutz für Reihenklemme, passend zu Pos.-Nr. 10		
14	5 St.	Endplatte		
15	4 St.	Endwinkel		
16	42 St.	Bezeichnungsschild für Pos.-Nrn. 10 bis 12		
17	1 St.	Verbindungsbrücke 2,5 mm <sup>2</sup> , 10-polig (teilbar), passend zu Pos.-Nr. 10		
18	15 m	PVC-Aderleitung 1,5 mm <sup>2</sup> , schwarz	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
19	1 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm <sup>2</sup> , orange	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
20	10 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm <sup>2</sup> , hellblau	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
21	5 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm <sup>2</sup> , grün-gelb	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
22	20 m	PVC-Aderleitung, 1,5 mm <sup>2</sup> , blau	H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup>	
23	100 St.	Aderendhülse 1,5 mm <sup>2</sup> , isoliert		
24	100 St.	Aderendhülse 0,75 mm <sup>2</sup> , isoliert		
25	50 St.	Doppel-Aderendhülse 1,5 mm <sup>2</sup> , isoliert		
26	50 St.	Doppel-Aderendhülse 0,75 mm <sup>2</sup> , isoliert		
27	10 St.	Kabelbinder		

Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
28	1 St.	Crimp-Kabelschuh 1,5 mm <sup>2</sup> , Ø 4 mm		
29	1 St.	Zylinderschraube	M4 × 20	
30	1 St.	Sechskantmutter	M4	
31	1 St.	Sechskantmutter, selbstsichernd	SM4	
32	1 St.	Zahnscheibe 4,3		
33	3 St.	Scheibe 4		
34	1 St.	CEE-Stecker, 400 V/16 A		
35	ca. 3 m	PVC-Mantelleitung, schwarz	H05VV-F 5 G 1,5 mm <sup>2</sup>	
36	1 St.	Bezeichnungsschild „PE-Anschluss“		
37	2 St.	Sicherheitshinweisschild, selbstklebend, „ACHTUNG! Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung“	DIN 40008	
38	50 St.	Bauteilbezeichnungsschild (Selbstklebeetikett)		
39	1 St.	Beschriftungsschild ca. 60 × 30 mm		
40	3 St.	Befestigungsbinder, schraubbar (als Zugentlastung), inkl. Befestigungsmaterial		
41	1 St.	Simulationseinheit	-A1	Nach Seiten 11 und 12



Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018  
**Elektroniker/-in** für  
 Gebäude- und Infrastruktursysteme

Arbeitsauftrag  
 Bereitstellungsunterlagen  
 Montagezeichnung



**Arbeitsauftrag**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Simulationseinheit -A1: Stückliste**

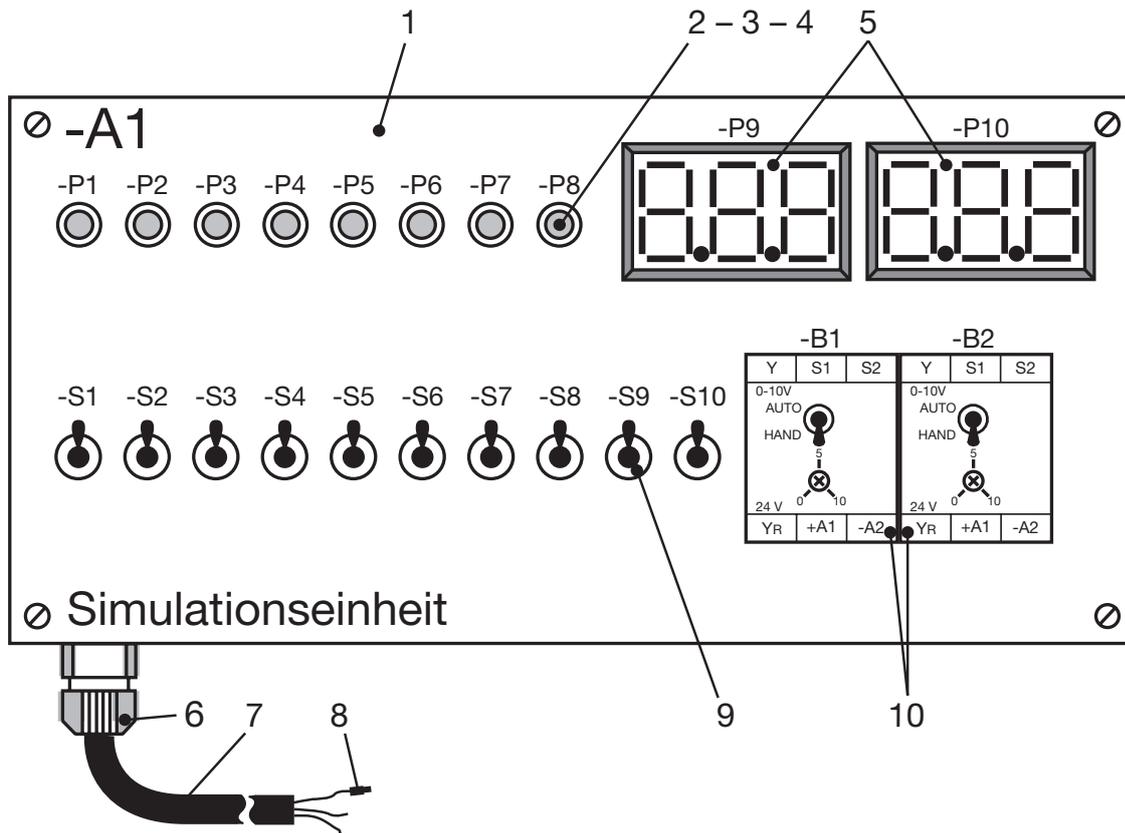
**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**

### Allgemein

Mithilfe der Simulationseinheit -A1 kann die Peripherie nachgebildet bzw. simuliert werden. Die Simulationseinheit -A1 ist für die Prüfung erforderlich und in der Vorbereitung anzufertigen bzw. zu beschaffen. Betriebsübliche Simulationseinheiten, die die vorliegenden Funktionen erfüllen, können eingesetzt werden. Der Anschluss der Simulationseinheit -A1 erfolgt an der Klemmleiste -X2. Die Adern der Simulationseinheit -A1 sind so zu kennzeichnen, dass eine eindeutige Zuordnung gegeben ist.

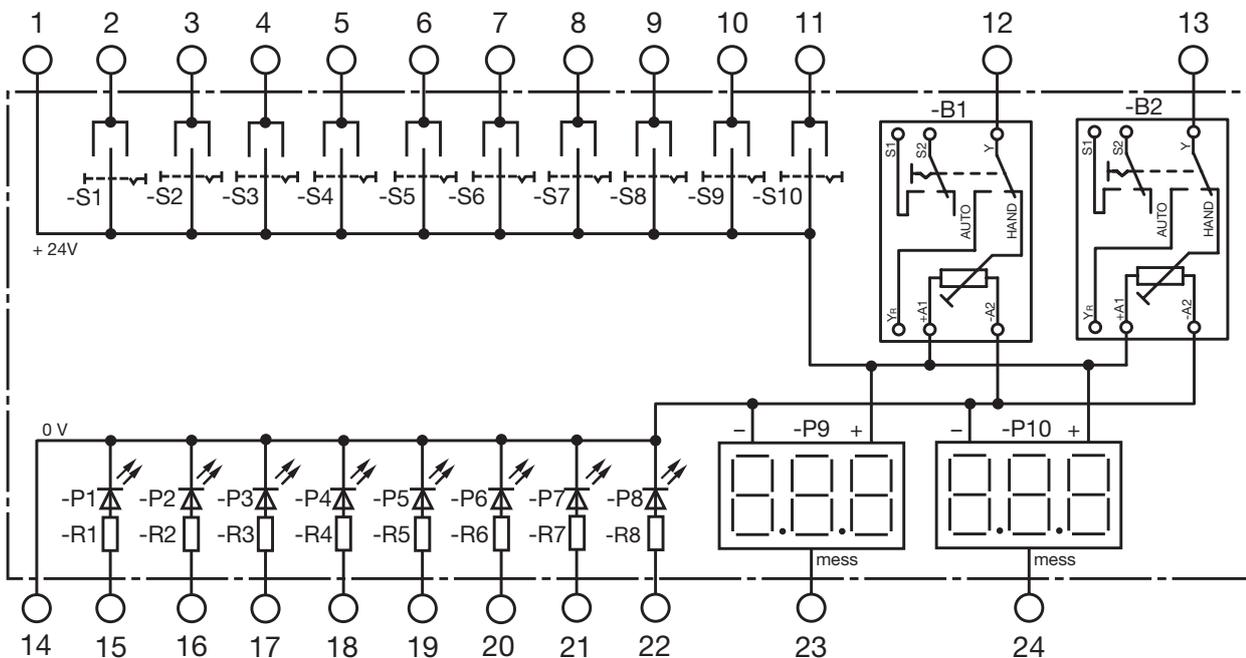
Pos.-Nr.	Menge	Bezeichnung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1 St.	Gehäuse (max. 230 × 130 × 60 mm) mit Frontplattenbeschriftung und Befestigungsmaterial		Beschriftung nach Montagezeichnung Seite 12
2	8 St.	LED, Ø 5 mm, gelb, $I_F = 20$ mA	-P1, -P2, -P3, -P4, -P5, -P6, -P7, -P8	
3	8 St.	Schichtwiderstand, passend zu Pos.-Nr. 2; ( $U = 24$ V, $R = 1,2$ k $\Omega$ /±5 %/0,25 W)	-R1, -R2, -R3, -R4, -R5, -R6, -R7, -R8	
4	8 St.	LED-Fassung, passend zu Pos.-Nr. 2		Z. B. Donau, Typ: 5C, oder ähnlich
5	2 St.	Digital DC-Voltmeter, 0–10 V, inkl. Rahmen und Befestigungsmaterial	-P9, -P10	
6	1 St.	Kabelverschraubung M20		Z. B. Bopla, Typ: MBFO 20, oder ähnlich
7	ca. 2 m	Steuerleitung, LiYY 25 × 0,5 mm <sup>2</sup> , Aderenden eindeutig gekennzeichnet		Z. B. LAPP, Typ: Ölflex Classic 110, 25 G 0,5, oder ähnlich
8	50 St.	Aderendhülse, 0,5 mm <sup>2</sup>		
9	10 St.	Miniatur-Kippschalter, 1 × EIN/AUS/(EIN)	-S1, -S2, -S3, -S4, -S5, -S6, -S7, -S8, -S9, -S10	
10	2 St.	Analogwertgeber, 0–10 V inkl. Befestigungsmaterial (Tragschiene, Schrauben usw.)	-B1, -B2	Z. B. APPOLDT, Typ: 3101, oder ähnlich

## Gesamt-Montageskizze



Bitte beachten: Zeichnung nicht maßstäblich, Positionen siehe Seite 11

## Interner Anschlussplan

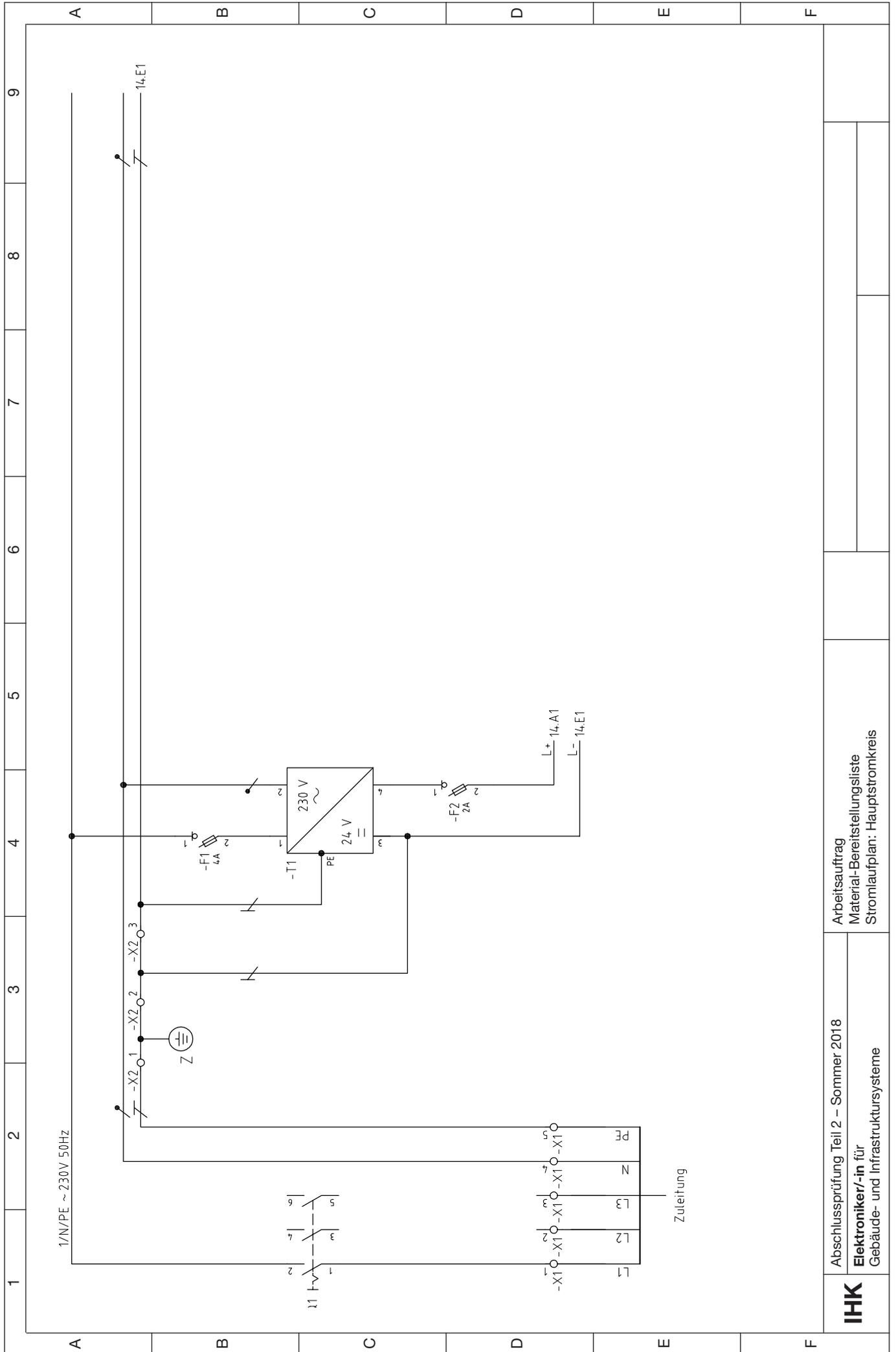


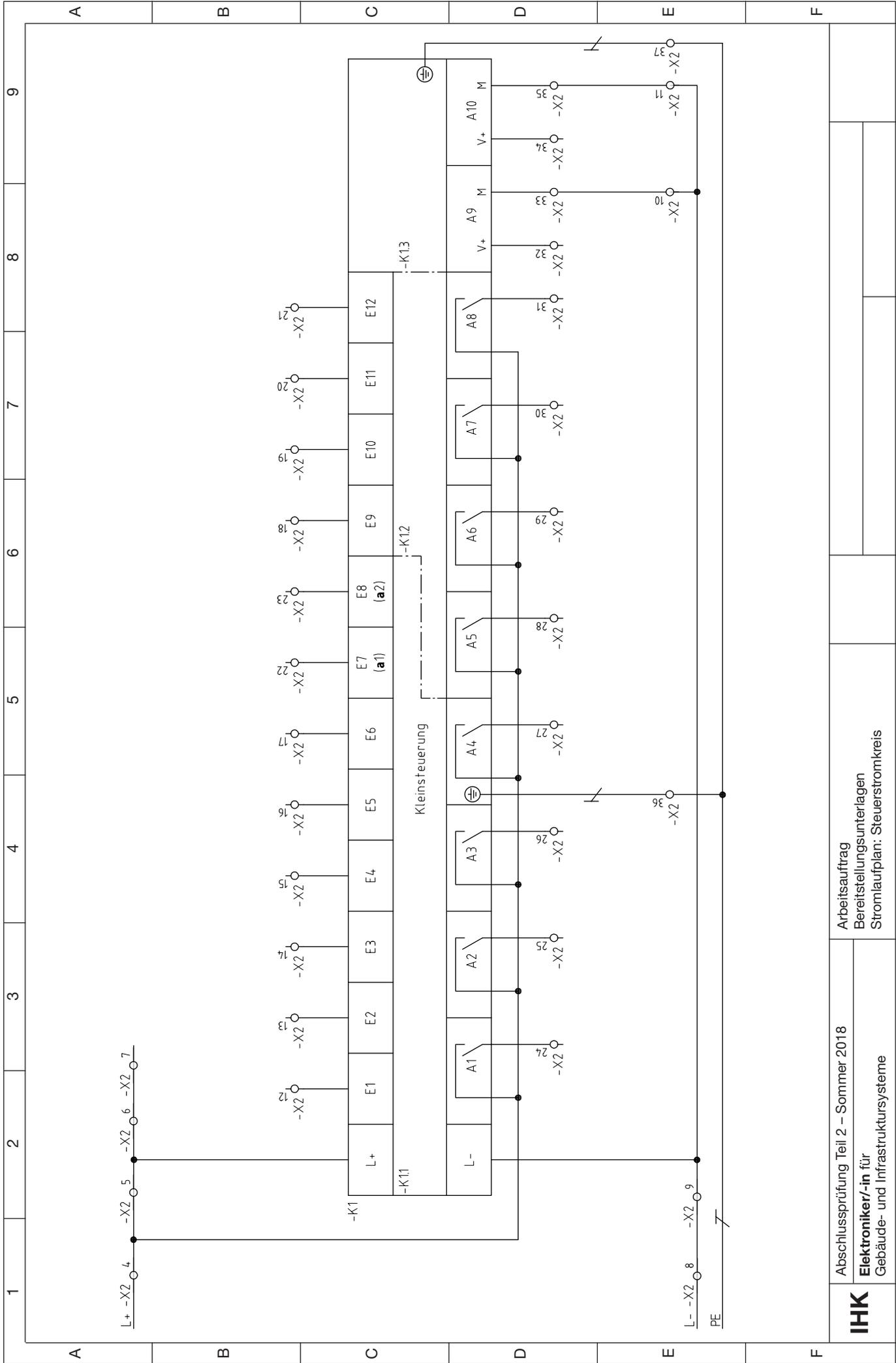
**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018

**Arbeitsauftrag**  
**Bereitstellungsunterlagen**  
**Simulationseinheit -A1: Montage/Anschluss**

**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**





<p><b>IHK</b></p>	<p>Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018  <b>Elektroniker/-in</b> für          Gebäude- und Infrastruktursysteme</p>	<p>Arbeitsauftrag          Bereitstellungsunterlagen          Stromlaufplan: Steuerstromkreis</p>
-------------------	--	---

Einspeisung					
Ziel		Brücken	Leiste -X1	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
Zul.	L1		1	-Q1	1
Zul.	L2		2		
Zul.	L3		3		
Zul.	N		4	-T1	2
Zul.	PE	PE	5	-X2	1

Hauptklemmleiste					
Ziel		Brücke	Leiste -X2	Ziel	
Bauteil	Anschluss			Bauteil	Anschluss
⊕ Z	PE	PE	1	-X1	5
-X2	36	PE	2	-T1	PE
		PE	3	-T1	3
-A1	1	●	4	-F2	2
		●	5	-K1	L+
		●	6		
		●	7		
-A1	14	●	8	-T1	3
		●	9	-K1	L-
-X2	33	●	10		
-X2	35	●	11		
-S1	2	digitale Eingänge	12	-K1	E1
-S2	3		13	-K1	E2
-S3	4		14	-K1	E3
-S4	5		15	-K1	E4
-S5	6		16	-K1	E5
-S6	7		17	-K1	E6
-S7	8		18	-K1	E9
-S8	9		19	-K1	E10
-S9	10		20	-K1	E11
-S10	11		21	-K1	E12
-B1	12	analoge Eingänge	22	-K1	E7 (a1)
-B2	13		23	-K1	E8 (a2)
-P1	15	digitale Ausgänge	24	-K1	A1
-P2	16		25	-K1	A2
-P3	17		26	-K1	A3
-P4	18		27	-K1	A4
-P5	19		28	-K1	A5
-P6	20		29	-K1	A6
-P7	21		30	-K1	A7
-P8	22		31	-K1	A8
-P9	23	analoge Ausgänge	32	-K1	A9 (V+)
-X2	10		33	-K1	A9 (M)
-P10	24		34	-K1	A10 (V+)
-X2	11		35	-K1	A10 (M)
-X2	2	PE	36	-K1.1	PE
	PE	PE	37	-K1.3	PE



### 1 Allgemein

In der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“, die sich in eine Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase gliedert, haben Sie einen Arbeitsauftrag nach Kundenvorgaben zu bearbeiten.

Für die Bearbeitung des Arbeitsauftrags ist das Material aus der Bereitstellungsliste zu verwenden, wobei die gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen vom Auftraggeber zu beachten sind. Ebenso sind die vorgegebenen Arbeitsblätter zu verwenden, welche aber, falls erforderlich, mit eindeutiger Kennzeichnung der Zugehörigkeit erweitert werden können.

Des Weiteren können zur Informationsbeschaffung in der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ betriebsübliche Quellen genutzt werden.

Vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ haben Sie sicherzustellen, dass alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten aufgabenspezifischen Dokumentationen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer gekennzeichnet und sortiert im vorgegebenen Schnellhefter abgelegt sind.

Die funktionsfähige Anlage und der Schnellhefter müssen am Prüfungstag (Durchführung 6 h) vorhanden sein.

### 2 Vorgabezeit (Vorbereitung der praktischen Aufgabe): 8 h

### 3 Informationsphase

Sie sollen in der Informationsphase zeigen, dass Sie

- sich in die Unterlagen einarbeiten und Informationen sammeln können.
- aus den Unterlagen und den gesammelten Informationen den Arbeitsauftrag unter Beachtung der gültigen Normen und Vorschriften sowie Anforderungen vom Auftraggeber (z. B. Zertifizierung, Dokumentation, Controlling) erstellen können.

### 4 Planungsphase

Sie sollen in der Planungsphase zeigen, dass Sie

- die Arbeitsabläufe planen können.
- die Betriebsmittel, Kosten und die Arbeitszeit planen können.
- alle für die Auftragsbearbeitung erforderlichen Informationen und Dokumente erstellen, beschaffen und überprüfen können.

### 5 Durchführungsphase

Sie sollen in der Durchführungsphase zeigen, dass Sie

- alle erforderlichen Dokumente auswählen und strukturiert in einem Schnellhefter ablegen können.
- das Programm für die Kleinststeuerung programmieren und in die Kleinststeuerung übertragen können.
- das Programm prüfen und eventuelle Fehler korrigieren können.

### 6 Kontrollphase

Sie sollen in der Kontrollphase zeigen, dass Sie

- Ihre Arbeitsergebnisse prüfen können.

### 7 Abgabe

Kennzeichnen Sie alle Unterlagen mit Ihrem Vor- und Familiennamen sowie Ihrer Prüfungsnummer.

Tragen Sie danach die Ihrer Meinung nach wichtigen Prüfungsunterlagen zusammen und heften Sie diese in sinnvoller Reihenfolge im vorgegebenen Schnellhefter ab. Fertigen Sie dazu ein Register mit Inhaltsverzeichnis an.

Zusätzlich sind alle Unterlagen auf einem Speichermedium (z. B. CD-ROM), in gängigen Dateiformaten (z. B. PDF), am Prüfungstag (6 h) in den Prüfungsbetrieb mitzubringen.

## 1 Auftragsbeschreibung

In einem Firmengebäude soll die Gebäudetechnik der Büroetage automatisiert und modernisiert werden. Die Büroetage setzt sich aus einem Großraumbüro, einer Küche, einer Herren- und Damentoilette sowie einem Technikraum, die alle an einen Flur angrenzen, zusammen.

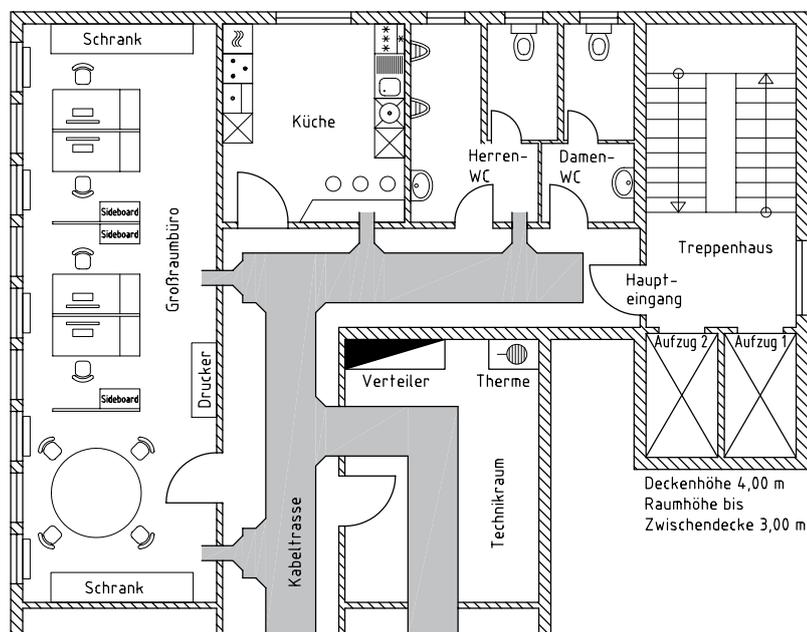
Das Großraumbüro ist mit vier PC-Arbeitsplätzen, einer Besprechungsecke, einem Drucker, Schränken und Sideboards ausgestattet. In der Küche befindet sich ein Herd, eine Mikrowelle, ein Geschirrspüler und eine Kühl-/Gefrierkombination. Im Technikraum ist die Unterverteilung sowie eine Gastherme untergebracht.

Die Unterverteilung ist in der Hauptverteilung mit 35 A abgesichert und über eine auf Putz verlegte Zuleitung, NYM-J 5 × 16 mm<sup>2</sup>, verbunden. Des Weiteren ist in der gesamten Etage eine Zwischendecke in einer Höhe von  $h = 3$  m eingezogen. Die gesamte Raumhöhe bis zur Etagedecke beträgt  $h_g = 4$  m.

Sie erhalten den Auftrag, die Automatisierung und Modernisierung nach den gültigen Regeln und Normen entsprechend der folgenden Vorgaben zu planen und durchzuführen.

- Automatisierung der Beleuchtung in der Küche sowie der Heizung mithilfe einer Kleinsteuerung
- Austausch der bestehenden Unterverteilung, damit die Kleinsteuerung in der Unterverteilung montiert werden kann und eine Reserve von 30 % für Erweiterungen zur Verfügung stehen
- Anschluss der neuen Unterverteilung an der vorhandenen Zuleitung
- Leitungsverlegung auf Putz im Brüstungskanal und in der Zwischendecke auf der bauseits vorhandenen Kabeltrasse
- Vorsehen einer ausreichenden Absicherung der Räume in der Verteilung
- Getrennte Absicherung von Licht- und Steckdosenstromkreisen
- Jeweils eigene Absicherung für Drucker, Raumsteckdosen und zwei PC-Arbeitsplätze im Großraumbüro
- Jeweils eigene Absicherung für Herdanschlussdose, Kühl-/Gefrierkombination, Mikrowelle, Geschirrspüler und Raumsteckdosen in der Küche
- Jeweils einen eigenen Lichtstromkreis für Großraumbüro und Küche
- Gemeinsamer Lichtstromkreis für Toiletten und Flur
- Beleuchtungen im Großraumbüro, Küche, Toiletten, Flur und Technikraum sind sinnvoll anzuordnen
- Getrennte Ausführung von Licht- und Steckdosenstromkreis im Technikraum
- Eigener Stromkreis für die Gastherme im Technikraum
- Steuerung der Heizung über Kleinsteuerung mithilfe eines Raumtemperatursensors (-A1.B1) im Großraumbüro

## 2 Technologieschema



### 3 Aufgabenbeschreibung

- Planen Sie den Vorbereitungsauftrag strukturiert und dokumentieren Sie Ihre Arbeitsschritte (Seiten 21–22).
- Erstellen Sie das Leistungsverzeichnis für die Unterverteilung im Technikraum (Seiten 23–24).  
(Dimensionierung, Beschaffung und Montage der Unterverteilung mit Klemmen, Sicherungsmaterial und Kleinststeuerung. Die Zuleitung mit NYM-J  $5 \times 16 \text{ mm}^2$  für die Unterverteilung ist bauseits vorhanden.)
- Erstellen Sie das Leistungsverzeichnis für die komplette Installation auf der Büroetage (Seiten 25–26).  
(Dimensionierung, Beschaffung und Montage der kompletten Installation inklusive Anschluss der Kleinststeuerung, Schalter, Steckdosen, Lampen, Leitungen und Raumthermostat (-B1))
- Erstellen Sie das Leistungsverzeichnis für die Programmierung und Inbetriebnahme der Anlage (Seiten 27–28).
- Ermitteln Sie die Gesamtkosten des Vorbereitungsauftrags (Seite 29).
- Entwickeln Sie ein Steuerungsprogramm für die Anlage und programmieren Sie dieses (Seite 30).
- Erstellen Sie einen Übersichtsschaltplan der Unterverteilung der Büroetage (Seiten 31–32).
- Erstellen Sie auf dem „Grundrissplan“ (Seite 33) einen Installationsschaltplan.  
(Zeichnen Sie alle Leitungen und Betriebsmittel ein.)
- Legen Sie Ihre Dokumentation strukturiert im Schnellhefter ab und erstellen Sie ein Inhaltsverzeichnis (Seite 34).
- Fügen Sie alle nötigen Systembeschreibungen bei.
- Testen Sie die Steuerung mithilfe der Simulationseinheiten.

### 4 Für die Durchführungsphase sind für nachfolgend genannte Geräte technische Unterlagen und Preise zu ermitteln.

- Präsenzmelder

**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Auftragsbeschreibung**

**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**

## 4 Funktionen

Operand	Betriebsmittel- kennzeichnung (Kontakt)	Betriebsmittel	Funktion/Steuerung
E1			
E2			
E3			
E4			
E5	-S5	Taster	Beleuchtung Küche
E6			
E7 (a1)	-B1	Temperatursensor	Raumtemperatur IST-Wert (0 bis 10 V)
E8 (a2)			
E9			
E10			
E11			
E12			
A1			
A2			
A3			
A4			
A5	-Q5	Leuchte	Beleuchtung Küche
A6			
A7			
A8			
A9 (V+)	-Q9	Stellglied	Steuerung Heizkörper
A10 (V+)			

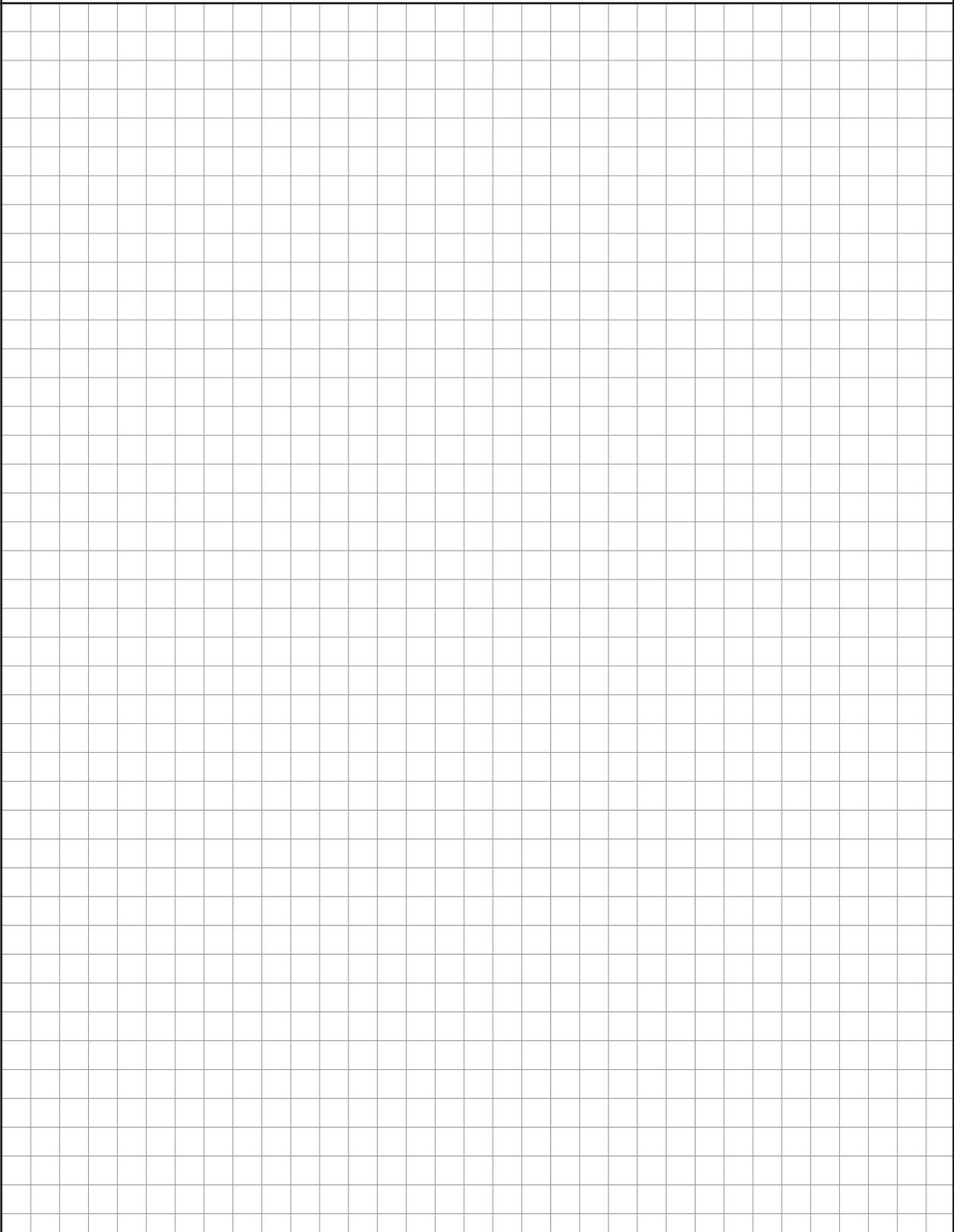
## 5 Zeitglieder/Zähler/Analogglieder

Zeitglied Zähler Analog- glieder	Kommentar

**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Arbeitsplanung**

**Elektroniker/-in für**  
Gebäude- und Infrastruktursysteme

Für den Vorbereitungsauftrag sind die erforderlichen Arbeitsschritte von Ihnen in sinnvoller Reihenfolge zu planen und in die Tabelle einzutragen.

Nr.	Arbeitsschritte (stichwortartig oder kurze Sätze formulieren)
1.	















**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Aufstellung der Gesamtkosten**

**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**

Berechnen Sie die Gesamtkosten des Vorbereitungsauftrags.

**Kosten der Unterverteilung (Seiten 23–24):**

\_\_\_\_\_

**Kosten der Installation der Büroetage**  
**(Seiten 25–26):**

\_\_\_\_\_

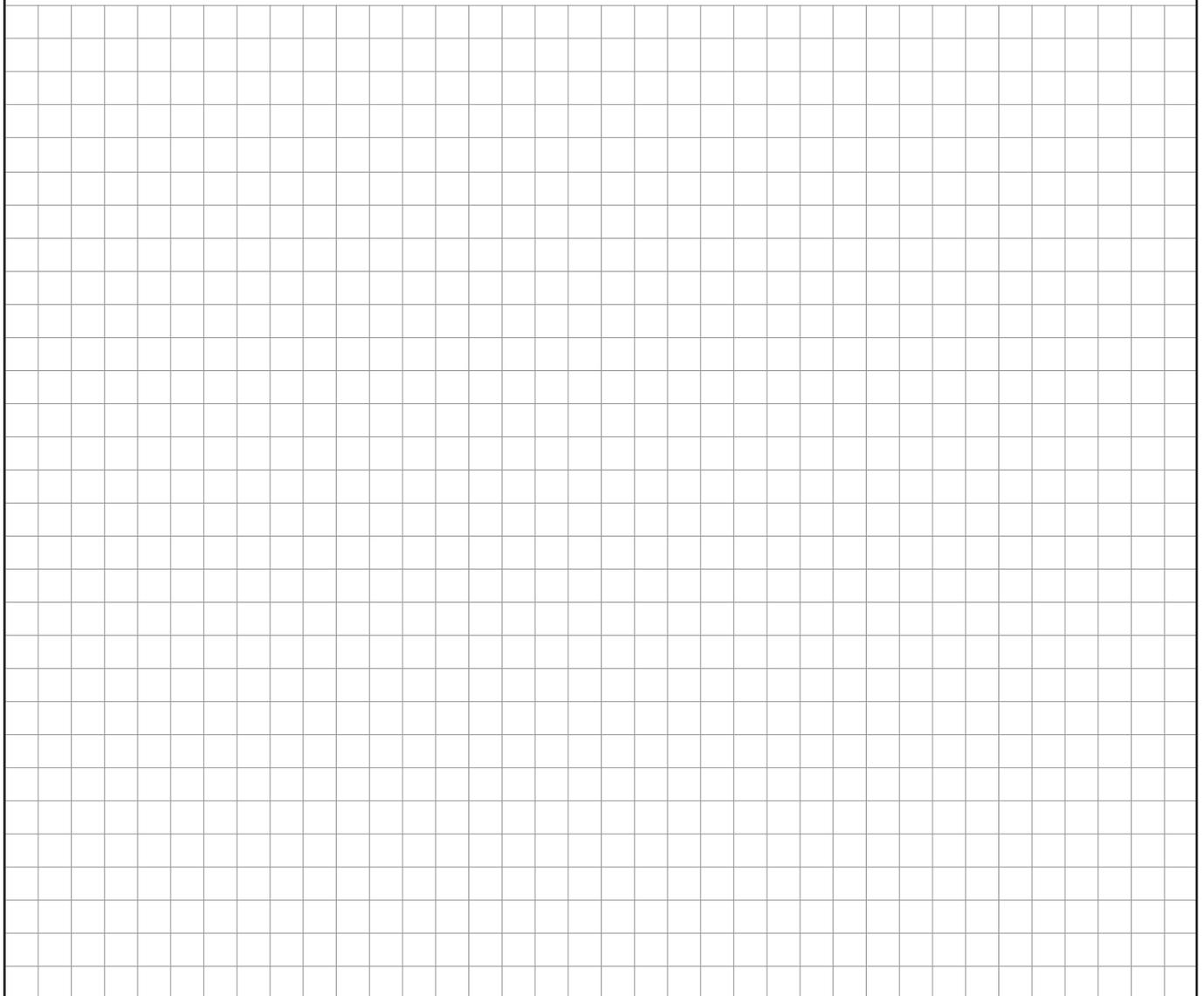
**Kosten der Programmierung und Inbetrieb-**  
**nahme (Seiten 27–28):**

\_\_\_\_\_

**Gesamtkosten:**

=====

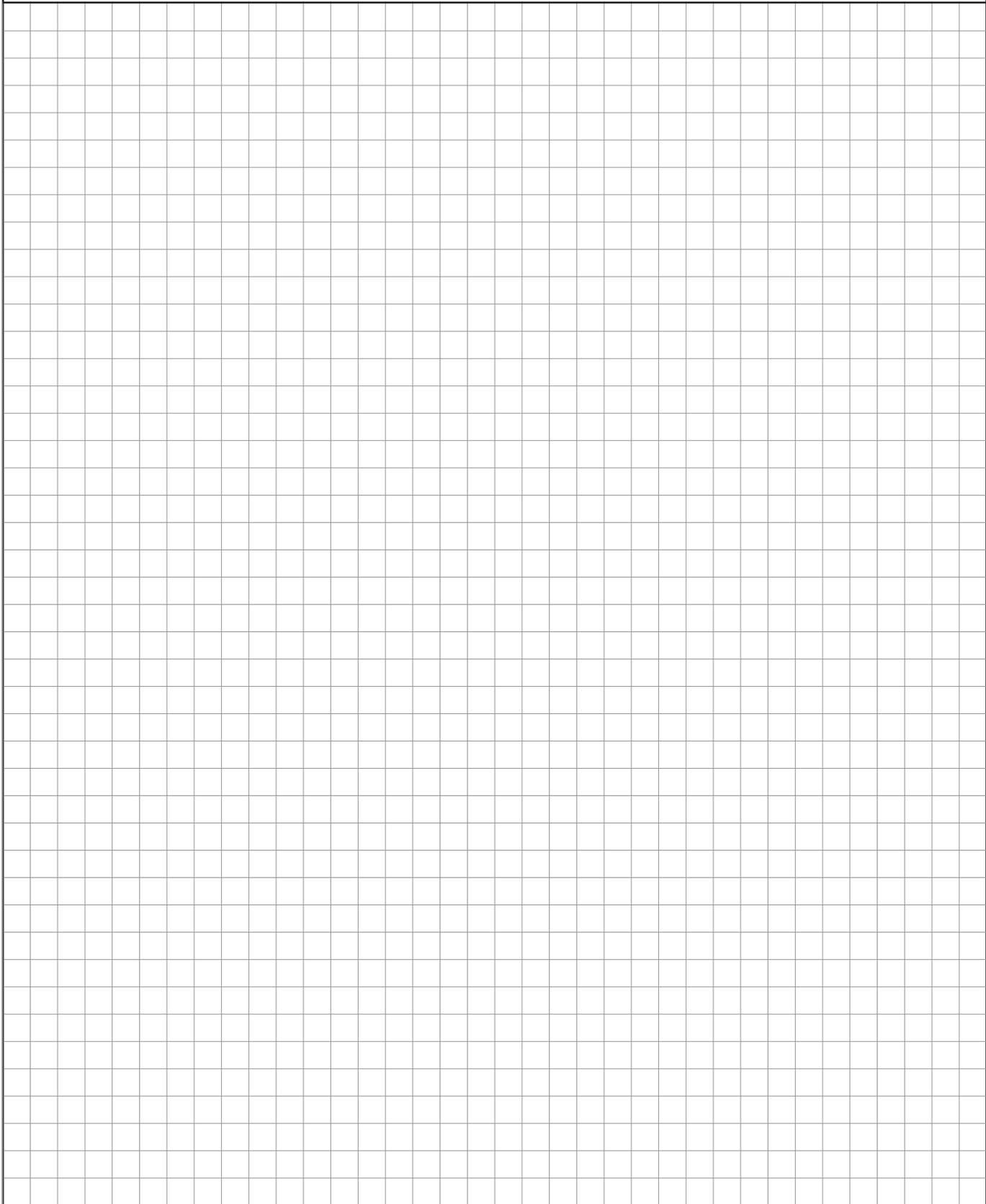
**Bemerkungen zum Auftrag:**


--

**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Steuerungsprogramm Küche und Heizung**

**Elektroniker/-in für**  
Gebäude- und Infrastruktursysteme

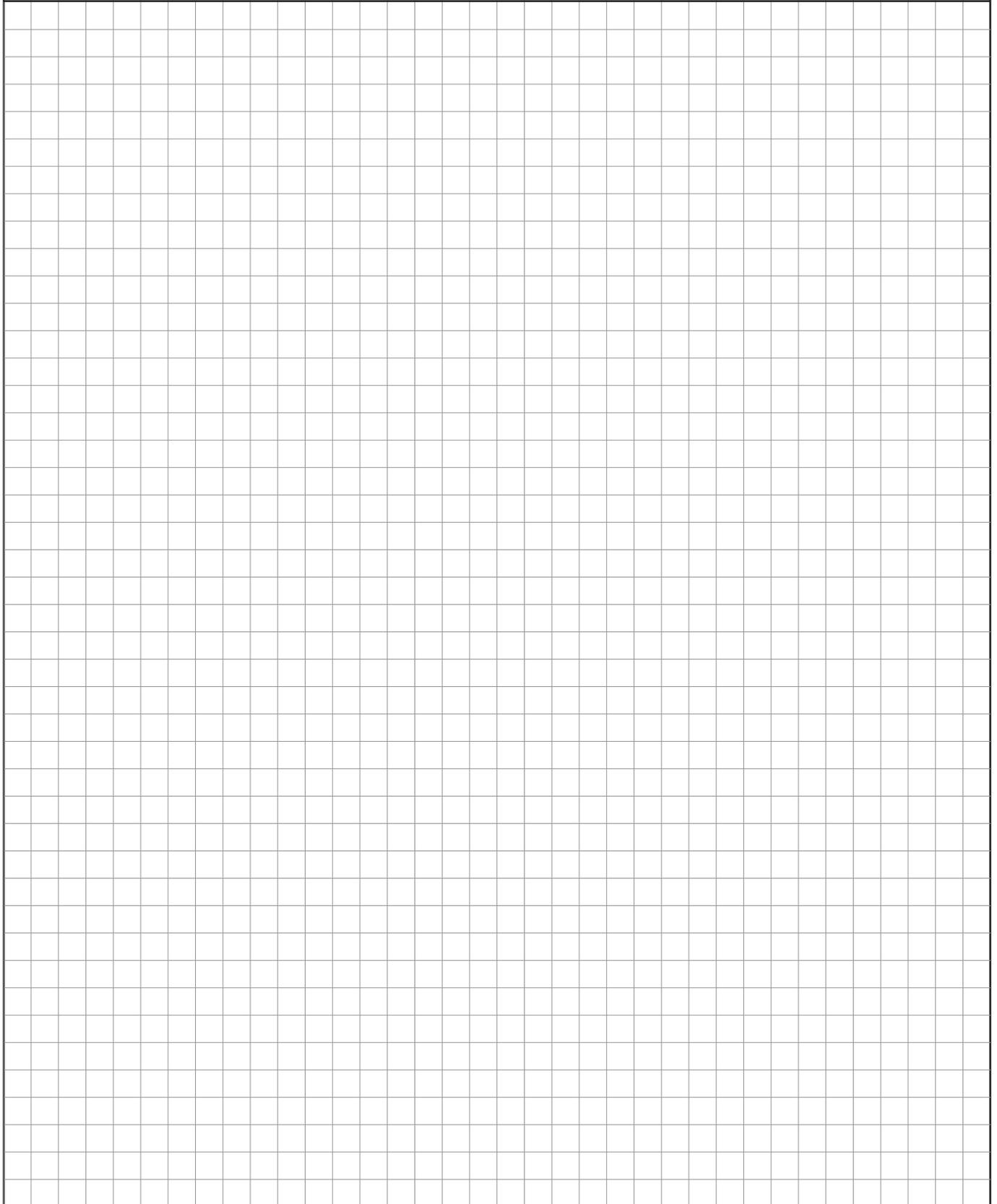
Erstellen Sie ein Steuerungsprogramm für die Beleuchtung der Küche und die Steuerung der Heizung. Dieser Vordruck kann für die handgeschriebene Dokumentation verwendet werden, sofern keine systembezogenen Ausdrücke möglich sind.

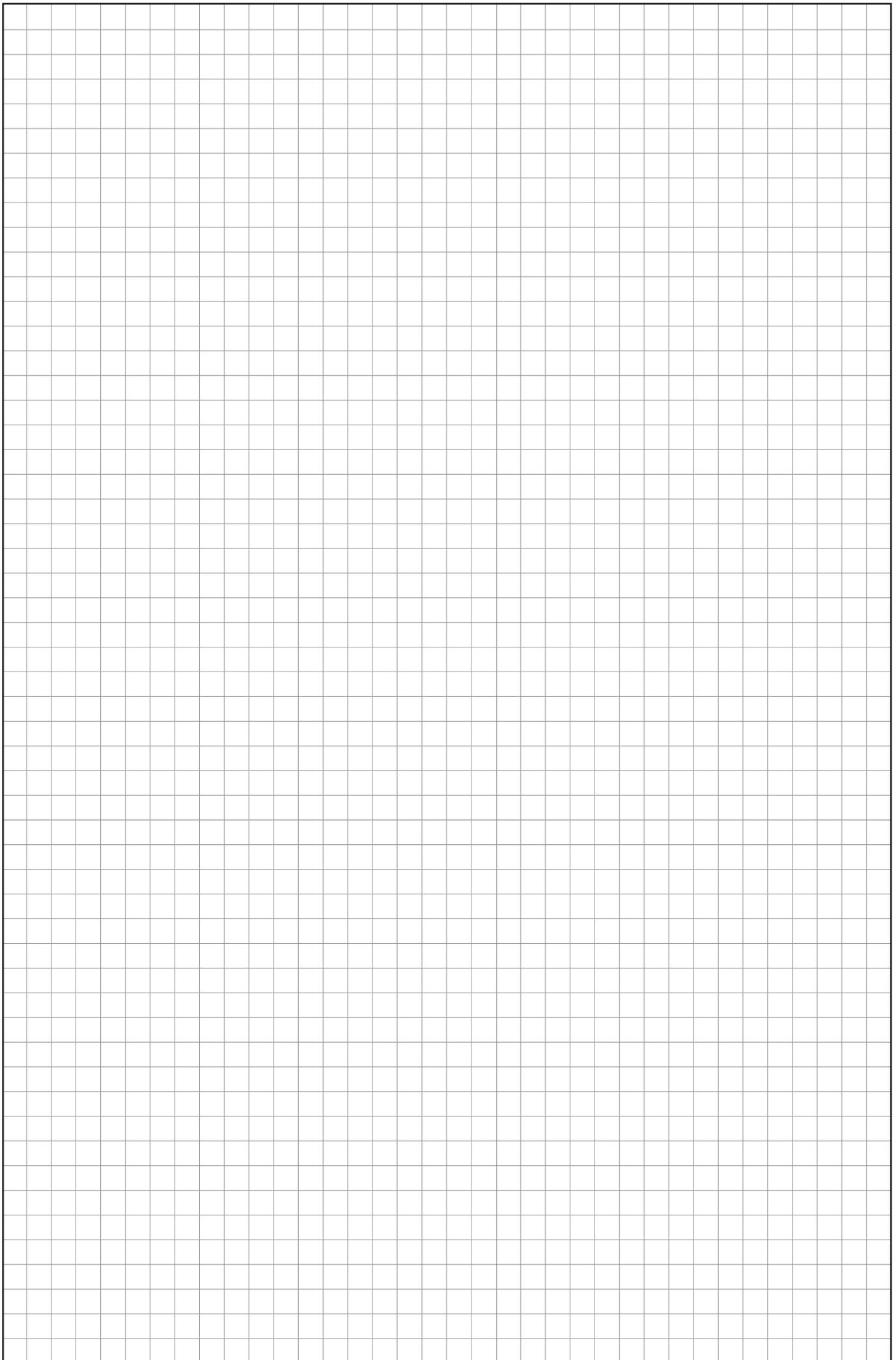


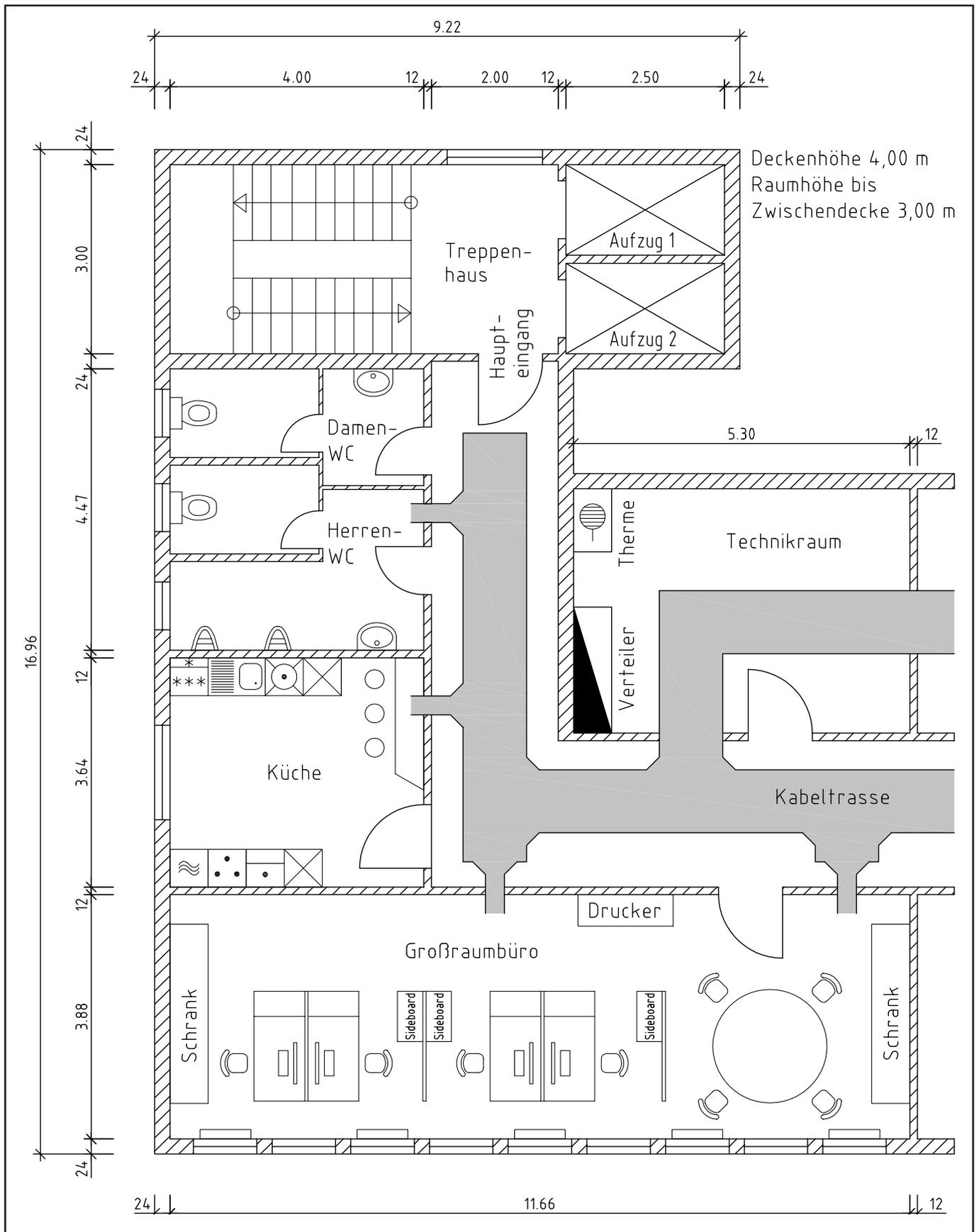
**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Übersichtsschaltplan der Unterverteilung**

**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**

Erstellen Sie einen Übersichtsschaltplan der Unterverteilung der Büroetage. Dieser Vordruck kann für die handgeschriebene Dokumentation verwendet werden, sofern keine systembezogenen Ausdrücke möglich sind.







**Hinweis:**

Zur besseren Übersicht wird empfohlen, den Grundrissplan auf DIN A3 zu vergrößern.

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018

**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Grundrissplan**

**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**

**Arbeitsauftrag**  
**Vorbereitung der praktischen Aufgabe**  
**Inhaltsverzeichnis**

**Elektroniker/-in für**  
**Gebäude- und Infrastruktursysteme**

Fassen Sie alle Dokumente zusammen. Ordnen Sie die notwendigen Dokumente (Bedienungsanleitungen, Datenblätter, Stromlaufpläne usw.). Listen Sie diese auf und heften Sie sie in Ihrem Schnellhefter ab. Dieses Blatt ist im Schnellhefter als Deckblatt abzuheften.

